

平成 29 年 5 月 31 日

東北大学大学院生命科学研究科  
農業・食品産業技術総合研究機構（農研機構）  
香川県農業試験場  
九州大学大学院農学研究院  
九州大学熱帯農学研究センター

## アスパラガス茎枯病の抵抗性に関与する遺伝子群を特定 日本固有種ハマタマボウキを用いた世界初の茎枯病抵抗性品種育成が期待される

### 【発表のポイント】

- アスパラガス茎枯病\*<sup>1</sup>は、西南暖地の露地産地を壊滅状態に追い込んだ難防除病害であり、食用アスパラガスには茎枯病抵抗性の品種がなく、現在は薬剤防除に頼っているが完全に発病を防ぐのは非常に困難。
- 茎枯病感受性の食用アスパラガスと茎枯病抵抗性のハマタマボウキ\*<sup>2</sup>を用い、茎枯病菌感染によって発現誘導される遺伝子群を網羅的に比較解析した結果、茎枯病抵抗性に関与する遺伝子群を特定した。
- 本研究成果は世界初の茎枯病抵抗性アスパラガス品種の育成に貢献することが期待され、茎枯病抵抗性アスパラガス品種が育成されると、現在行われている殺菌剤の散布回数を減らすことができ、国産アスパラガスの生産コストと生産労力を劇的に削減できる可能性がある。

### 【概要】

東北大学大学院生命科学研究科の菅野明准教授のグループは、農研機構の浦上敦子ユニット長、松尾哲主任研究員、香川県農業試験場の池内隆夫主席研究員、森充隆主席研究員、村上恭子主席研究員、九州大学大学院農学研究院の尾崎行生准教授、九州大学熱帯農学研究センターの松元賢准教授との共同研究により、茎枯病感受性の食用アスパラガスと茎枯病抵抗性を有する近縁野生種ハマタマボウキを用いて、茎枯病菌感染によって遺伝子発現が誘導される遺伝子群を網羅的に解析することにより、茎枯病抵抗性に関わる遺伝子群を特定しました。本研究成果は、2017年6月1日付で国際科学雑誌 Scientific Reports 電子版に掲載されました。本研究は、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業のサポートを受けて行われました。

### 【詳細な説明】

アスパラガス茎枯病は、西南暖地の露地産地を壊滅状態に追い込んだ難防除病害です。食用アスパラガスには茎枯病抵抗性の品種がなく、現在は薬剤防除に頼っている状況です。一方、食用アスパラガスの近縁種には日本固有種であるハマタマボウキ（図 1）があり、近年このハマタマボウキが茎枯病抵抗性を有することがわかりました（図 2）。このハマタマボウキは食用アスパラガスと交雑できるため、食用アスパラガスに茎枯病抵抗性を付与する研究が進んでいます。

本研究では、茎枯病菌感染によって発現が誘導される遺伝子群を食用アスパラガスとハマタマボウキとで網羅的に比較解析することにより、ハマタマボウキが有する茎枯病抵抗性に関与すると考えられる遺伝子群の特定を試みました。その結果、茎枯病菌感染によって発現誘導される遺伝子として 1,027 個が特定され、そのうち 515 がハマタマボウキ特異的、352 が食用アスパラガス特異的、残りの 160 が両種で共通に発現が誘導されることがわかりました。ハマタマボウキで顕著に発現誘導が見られた遺伝子には、耐病性に関わる *peroxidase 4*（ペルオキシダーゼ 4）<sup>\*3</sup> 遺伝子や *chitinase-6*（キチナーゼ 6）<sup>\*4</sup> 遺伝子などがありました（図 3）。

本研究成果はアスパラガス茎枯病抵抗性の分子機構の解明につながるとともに、茎枯病抵抗性品種作出に用いる抵抗性選抜マーカーの開発につながることが期待されます。アスパラガスで茎枯病抵抗性品種が育成できれば、西南暖地での露地栽培が可能になるだけでなく、現在行われている殺菌剤の散布回数を大幅に減らすことができ、国産アスパラガスの生産コストと生産労力を劇的に削減できます。

本研究は、農林水産業・食品産業科学技術研究推進事業のサポートを受けて行われました。

### 【用語説明】

\*1 アスパラガス茎枯病：糸状菌 *Phomopsis asparagi*（ホモプシス アスパラギ）により引き起こされ、日本におけるアスパラガスの栽培では最も被害が大きい病害。しかし、アスパラガス種内には抵抗性がないため茎枯病抵抗性品種は存在せず、薬剤防除を中心とした総合的な防除対策を講じるしかないが、完全に発病を防ぐのは非常に困難である。

\*2 ハマタマボウキ：日本固有のアスパラガス近縁野生種。九州北部の砂浜に自生し、アスパラガスと容易に交雑できる。近年、茎枯病に抵抗性を有することが報告された。

\*3 ペルオキシダーゼ 4：ペルオキシダーゼは動植物で広く存在している酸化酵素であり、主に過酸化水素を基質として有害な活性酸素種を分解する。植物においてはこのペルオキシダーゼが防衛機構に関連していることが知られている。

\*4 キチナーゼ 6：キチン分解酵素であるキチナーゼをコードする遺伝子。キチナーゼが働くと病原菌の細胞壁を構成するキチンを認識、分解することで病原菌を排除すると考えられる。



図1 ハマタマボウキ



図2 茎枯病菌接種前後の食用アスパラガスとハマタマボウキ

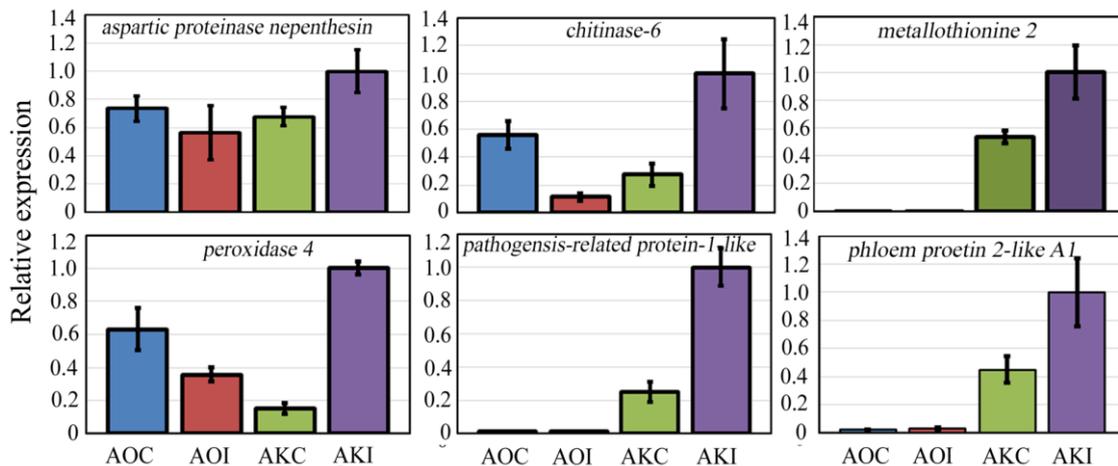


図3 食用アスパラガスとハマタマボウキにおいて茎枯病菌感染 24 時間後に発現が誘導される遺伝子群のリアルタイム PCR 法による遺伝子発現比較解析  
AOC：食用アスパラガス茎枯病菌未接種（コントロール）、AOI：食用アスパラガス茎枯病菌接種、AKC：ハマタマボウキ茎枯病菌未接種（コントロール）、AKI：ハマタマボウキ茎枯病菌接種

【論文題目】

題目：Comparative de novo transcriptome profiles in *Asparagus officinalis* and *A. kiusianus* during the early stage of *Phomopsis asparagi* infection.

著者：Mostafa Abdelrahman, Naoyuki Suzumura, Mai Mitoma, Satoshi Matsuo, Takao Ikeuchi, Mitsutaka Mori, Kyoko Murakami, Yukio Ozaki, Masaru Matsumoto, Atsuko Uragami, Akira Kanno

雑誌：Scientific Reports

DOI：10.1038/s41598-017-02566-7

URL：www.nature.com/articles/s41598-017-02566-7

【問い合わせ先】

（研究に関すること）

東北大学大学院生命科学研究科

担当 菅野 明 (かんの あきら)

電話番号：022-217-5725

Eメール：kanno@ige.tohoku.ac.jp

（報道に関すること）

東北大学大学院生命科学研究科広報室

担当 高橋 さやか (たかはし さやか)

電話番号：022-217-6193

Eメール：lifsci-pr@grp.tohoku.ac.jp

九州大学広報室

電話番号：092-802-2130

Eメール：koho@jimu.kyushu-u.ac.jp